

гу 9. Після чого вологість матеріалу складає 1-1,5%. З центрифуги матеріал подається в завантажувальний бункер тунельної сушарки 12. У завантажувальний бункер сушарки через дозатор 11 із бункера 10 подається гранулят поліпропілену.

Тунельна сушарка має шнек, що повільно обертаючись просуває матеріал через сушарку, що обігрівается сухим гарячим повітрям. Повітря осушується при проходженні через осушувач 15 і нагріваються в калорифері 13. Температура повітря в сушарці 140 °С. Сушарка має термоізоляцію. Час перебування матеріалу в сушарці – 2 години. Після виходу з сушарки суха полімерна суміш подається шнековим транспортером у завантажувальний бункер 17 черв'ячного преса 18. Бункер оснащений шнековим ворошителем і шнековим подавачем. Черв'ячний прес 18 має шибєрний фільтр і зону дегазації. Після пластикації розплав потрапляє в плоско-щіпінну голівку 19 і формується у вигляді стрічки шириною 30 мм. При виході з голівки стрічка відразу потрапляє в охолоджуючу ванну де за допомогою прийомного і тягнучого вальців здійснюється філь'єрна витяжка з кратністю 400-600%. Далі стрічка потрапляє у витяжну машину 21, де вона витягається з кратністю 250-450% при температурі 120-150 °С. Далі орієнтована стрічка надходить у крутильну машину 22, і в тріпальну машину 23, після чого надходить на намотку 24.

Отримані таким способом волокна пропонується використовувати для виготовлення мотузок, канатів, тканих матеріалів.

Отримано 15.07.2002

УДК 7.092101

В.А.ГАЛУШКО, канд. техн. наук

Запорожская государственная инженерная академия

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Предлагается малогабаритная транспортальная установка для нанесения защитных покрытий в условиях действующего предприятия при ремонтно-восстановительных работах. На основе исследований определены технологические параметры установки и ее производительность.

Особое внимание для производства нанесения защитных покрытий уделяется процессу нанесения, так как от этого процесса зависит срок службы конструкции. Для ремонтно-восстановительных работ в условиях действующего предприятия в труднодоступных местах предложена установка, пригодная для работы в стесненных условиях, малогабаритная и транспортальная. Установка состоит из трех емко-

стей, запорно-регулирующей аппаратуры, насадки – сопла, на которую получены два авторских свидетельства.

Емкости были выполнены с утолщенными стенами. Для более свободного течения наполнителя и связующего в нижних частях емкостей были выполнены воронки. Сокращено количество емкостей до трех штук. В связи с утяжелением «Установки ...» рама была поставлена на колеса, что облегчало ее транспортировку. В емкости наполнителя и связующего даны по два ввода. Один ввод обеспечивает нагнетание сжатого воздуха и выдавливание содержимого по шлангу к соплу. Однако последующие исследования показали, что для более эффективного выдавливания содержимого необходимо его предварительно разрыхлить, распылить. Следовательно, второй ввод позволяет одновременно с подачей нагнетания обеспечивать распыления содержимого в емкостях. Распыление обеспечивается путем нагнетания воздуха по перфорированной трубке. Трубка имеет по высоте перфорацию, т.е. отверстия и установлена до уровня воронки в нижнем конце емкости. При необходимости разрыхление можно не производить, перекрыв предварительно кран на перфорированной системе.

Система эжекции является общей, обеспечивающей разряжение для трех емкостей одновременно, что не исключает перемещения содержимого одной емкости в магистраль подачи другого содержимого. Поэтому в дальнейшем система эжекции была индивидуализирована как путем членения магистрали, так и путем установки обратных клапанов, что обеспечивает вынос содержимого в емкостях по магистрали непосредственно к соплу.

Система работает следующим образом. Емкость заполняется соответствующим материалом – наполнителем, связующим и ускорителем, а также отвердителем. Магистрали вывода наполнителя, связующего и отвердителя при этом перекрыты запорными кранами. При достижении давления в компрессоре (0,5-0,6) МПа открываются вентили на трубопроводе ведущем к емкостям. При необходимости открываются вентили на трубопроводах ведущих к перфорированным системам с целью разрыхления и распыления содержимого в емкостях. Необходимость распыления или разрыхления определяется показателями плотности и вязкости содержимого в емкостях материала. При дальнейшем нагнетании воздуха в систему открывают запорные краны вывода соответствующего материала. Количество необходимого материала определяется заранее путем фиксированного положения запорных кранов, что обеспечивает необходимое соотношение. В это же время включается в работу узел распределения воздуха эжекции.

Следует иметь в виду, что давление сжатого воздуха уменьшается в геометрической прогрессии по мере увеличения длины пути подачи воздуха.

В этой связи на магистрали подачи воздуха эжекции рядом с обратным клапаном установлен вентиль, который регулирует скорость подаваемого воздуха. Ближняя система к источнику воздуха перекрывается вентилем больше, а дальняя система к источнику воздуха — меньше. Это позволяет выровнять необходимый поток воздуха эжекции и повысить эффективность работы выходящих систем наполнителя, связующего с ускорителем и отвердителем.

Для получения необходимого качества покрытия на основе смол в дальнейшем следует разработать соответствующие автоматизированные дозаторы для регулирования подачи потребного количества материала соответствующей вязкости.

На основе данных исследований определены технологические параметры установки такие, как расход материала, угол распыления и производительность установки.

Расход материала зависит от таких технических параметров, как диаметр выходного отверстия, вязкости подаваемой смеси, степени дисперсности, температуры, давления, угла распыления (рис.1) и других факторов.

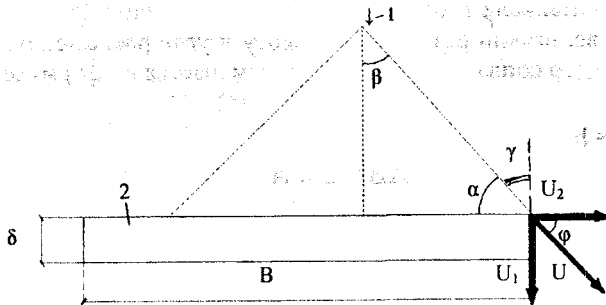


Рис.1 – Формирование слоя покрытия:

1 – сопло; 2 – покрывной слой;  $\gamma$  – угол падения частиц смеси;  $U_2$  – тангенциальная составляющие вектора скорости частиц;  $U_1$  – нормальная;  $U$  – вектор скорости частиц.

Основные технические характеристики, как вязкость и дисперсность материала определяются исходным сырьем. Температура – известная величина.

Рассматривали различные варианты расхода исходного материала для пленочного покрытия в зависимости от вязкости и угла распыления.

Скорость

$$U_1 = U \times \cos(\alpha + \gamma),$$

где  $\alpha$  – угол наклона;  $\gamma$  – угол падения.

С изменением высоты слоя полоса будет изменяться угол наклона сопла от нормали к поверхности, так как угол  $\alpha = \varphi$  по условию при шаге перекрытия равном половине основания одиночной полосы угол наклона сопла к защищаемой поверхности определяется по формуле

$$\operatorname{tg} \varphi = 2 \times \delta / B,$$

где  $\varphi$  – угол наклона сопла от нормали к защищаемой поверхности;  $\delta$  – высота одиночной полосы;  $B$  – ширина полосы.

При нанесении антикоррозионного покрытия необходимо учитывать отпечатки факела на поверхности конструкции, так как от него зависит расход материала. Однако этот фактор зависит от конфигурации конструкций, геометрических параметров поверхности и др.

Для этого провели эксперимент и определили такие параметры, как угол распыления и длину отпечатка факела.

Для нанесения антикоррозионного покрытия задались такими параметрами, как вязкость материала и расстояние от сопла до покрываемой поверхности.

Сопло ставили перпендикулярно поверхности нанесения лакокрасочного материала и определяли угол распыления. Закрепляли сопло на штативе, всякий раз изменяя высоту и угол распыления, меняя при этом диаметр сопла. Величина пятна изменяется по формуле

$$\operatorname{tg} \alpha = h / AC,$$

где  $AC = h \times \operatorname{ctg} \alpha$ ;

$$AB = 2 \times AC + CE,$$

где  $CE = C_1E_1 = d$ ;

$$AC = BE = h \times \operatorname{ctg} \alpha.$$

Величина

$$AB = b = 2 \times h \times \operatorname{ctg} \alpha + d,$$

где  $d$  – диаметр сопла.

Так как  $AB = B$ , то отпечаток зависит от высоты (расстояния от сопла до поверхности),  $\operatorname{ctg} \alpha$  и диаметр сопла (рис.2). Зная диаметр отпечатка факела, определяем площадь, которую занимает пятно по формуле

$$S = \pi \times d^2 / 4.$$

Отпечаток факела зависит от таких технологических параметров, как высота (расстояние от сопла до наносимой поверхности) и угла

распыления.

Для определения угла распыления был выполнен эксперимент. На образец размером 150×100 см перпендикулярно ставили сопло, закрепленное на штативе, изменяя расстояние от сопла до поверхности (50, 70, 100, 130 см) и угол распыления, при этом изменялась длина отпечатка факела (рис.3).

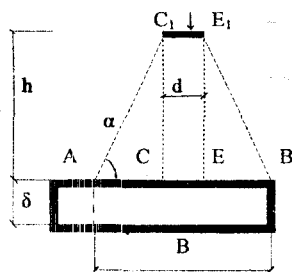


Рис.2 – Величина пятна

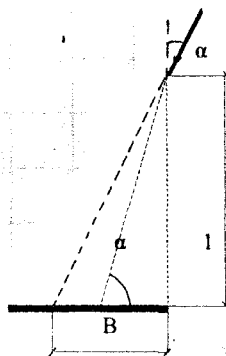


Рис.3 – Определение длины отпечатка факела:  
 $\alpha$  – угол распыления, град.;  $l$  – высота сопла до поверхности, м;  $B$  – ширина отпечатка факела

В таблице представлены технологические характеристики насадок для лакокрасочных материалов.

Технические характеристики распылительных насадок (сопел)  
для лакокрасочных материалов

Угол распыления, град. $\alpha$	Длина отпечатка факела, мм при расстоянии, см				Расход материала л/м в зависимости от диаметра выходного отверстия, мм			
	50	75	100	125	0,36	0,4	0,45	0,53
20	120	124	130	150	0,38	0,57	0,72	1,14
40	145	149	156	180	-	0,59	0,84	1,16
60	170	175	183	210	-	0,72	1,11	1,54
80	195	200	210	240	-	0,74	1,12	1,56

Из таблицы видно, что угол распыления изменялся в пределах от 20 до 80°, длина отпечатка факела изменяется в зависимости от расстояния и угла распыления в пределах от 120-240 см. Максимальная длина факела 240 см при угле распыления 80° расстояния 125 см. А это значит, что при этом угле распыления наносится максимальная величина пленочного покрытия. Однако расход материала при этом возрас-

тает, так как для такого отпечатка факела необходимо иметь отверстие максимальное и соответственно расход материала увеличивается (при средней вязкости материала).

На основании данных таблицы построены графики зависимости длины отпечатка факела от параметров (высоты и угла наклона).

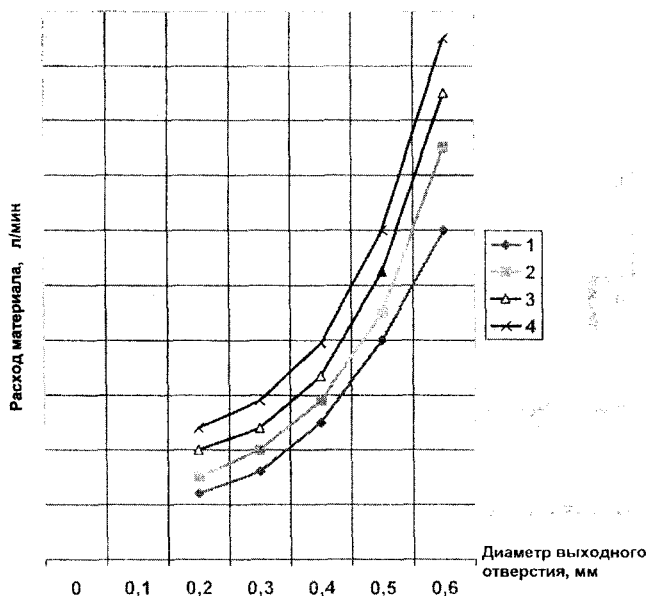


Рис. 4 – График зависимости расхода лакокрасочного материала от диаметра выходного отверстия при различных углах наклона:

1 – расход материала при угле наклона 20 град; 2 – расход материала при угле наклона 40 град; 3 – расход материала при угле наклона 60 град; 4 – расход материала при угле наклона 80 град.

Производительность установки периодического действия определяется по формуле

$$\Pi = (V_c \times n) / 1000 = (V_n \times k \times n) / 1000,$$

где  $V_c$  – объем готовой смеси, л;  $V_n$  – полезный объем емкости, л;  $k$  – коэффициент выхода готовой смеси (0,75 ... 0,85);  $n$  – число замесов работы за один час работы;

$$n = 3600 / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4),$$

где  $t_1, t_2, t_3, t_4$  – продолжительность загрузки, смешивания, выгрузки и возврата в исходное положение, с.

Производительность ранцевой установки равна  $0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

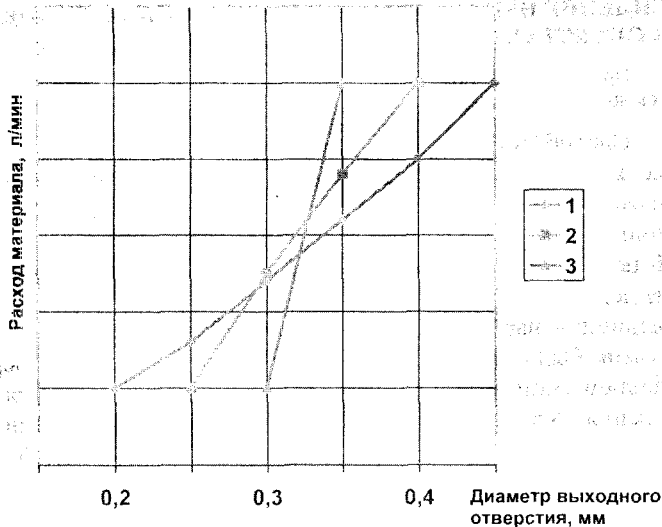


Рис. 5 График зависимости расхода лакокрасочного материала от диаметра выходного отверстия сопла (средневязких) при угле распыления: 1 –  $20^\circ$ ; 2 –  $40^\circ$ ; 3 –  $60^\circ$  и  $80^\circ$

Таким образом, разработанная установка позволяет: создать оптимальные условия формирования требуемой пленки независимо от профиля, размеров окрашиваемой поверхности, свести к минимуму потери материала за счет минимизации выноса лакокрасочных материалов. Получена зависимость между отпечатком факела и качеством пленочного покрытия, что позволяет наносить многослойные покрытия исходя из условий эксплуатации.

1. Галушко В.А. Совершенствование технологии нанесения антикоррозионных покрытий строительных конструкций: Дис... канд. техн. наук. – Днепропетровск, 1998. – 130 с.

2. Авт. св. №1796758 А1 СССР, кл. E04F21/02. Устройство для набрызга / В.А. Галушко и др. (СССР) №4898175/33. Заявлено 02.01.91; Опубл. 23.02.93, Бюл. №7-5.

Получено 24.07.2002